

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 1997 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04158745
MASK FOR EXPOSURE

PUB. NO.: 05-150445 [JP 5150445 A]
PUBLISHED: June 18, 1993 (19930618)
INVENTOR(s): IMAI AKIRA
OKAZAKI SHINJI
FUKUDA HIROSHI
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 03-316126 [JP 91316126]
FILED: November 29, 1991 (19911129)
INTL CLASS: [5] G03F-001/14; H01L-021/027
JAPIO CLASS: 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography);
42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)
JAPIO KEYWORD: R020 (VACUUM TECHNIQUES)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1622, Vol. 17, No. 543, Pg. 10,
September 29, 1993 (19930929)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a mask which is not influenced by a variation of environmental atmospheric pressure of application, etc., and does not generate abnormality of a pattern transfer due to sticking of foreign matters, etc.

CONSTITUTION: In the mask for exposure which has a substrate 1 having a pattern 4 to transfer a desired mask pattern and a holding member 3 with which a thin translucent film 2 of desired thickness is set at a specified space from a pattern of the substrate 1, ≥ 1 opening port 5 is provided on the holding member 3. The mask by which the abnormality of pattern transfer does not occur due to sticking of the foreign matters, etc., is obtained and the yield of a manufacturing process of a solid element is increased and the productivity is improved. Also a service life of the mask is prolonged.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-150445

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl.⁵

G03F 1/14

H01L 21/027

識別記号

J

庁内整理番号

7369-2H

FI

技術表示箇所

7352-4M

H01L 21/30

301 P

審査請求 未請求 請求項の数6(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-316126

(22)出願日 平成3年(1991)11月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 今井 彰

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 岡崎 信次

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 福田 宏

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 薄田 利幸 (外1名)

(54)【発明の名称】 露光用マスク

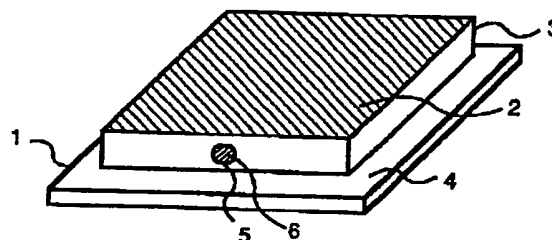
(57)【要約】

【目的】 使用環境気圧等の変化に影響されず、かつ、異物等の付着によるパタン転写異常を生じることの無いマスクを得る。

【構成】 所望のマスクパタンを転写するためのパタン4を有する基板1と、所定の厚さを有する透明薄膜2と透明薄膜2を基板1のパタンから所定の間隔をおいて設けるための保持部材3とを有する露光用マスクにおいて、保持部材3に1個以上の開口部5を設けた。

【効果】 異物等の付着によるパタン転写異常を生じることの無いマスクが得られ、固体素子製造工程の歩留まりを上げ生産性を向上することができる。又、マスクの寿命を延ばすことができる。

図1



1:マスク

2:露光光に対してほぼ透明な膜(ベリクル膜)

3:保持部材

4:マスクパタンが形成されたマスク面

5:開口部

6:フィルタ材

【特許請求の範囲】

【請求項1】転写用のマスクパターンが形成された基板と、上記基板のマスクパターンから所定の間隔をおいて透明薄膜を設けるための壁状保持部材とを有する露光用マスクにおいて、上記保持部材に1個以上の開口部を設けて構成されたことを特徴とする露光用マスク。

【請求項2】請求項1記載の露光用マスクにおいて、上記基板は、所定の露光光に対して反射率の高い領域及び反射率の低い領域を有するマスクパターンが形成された基板であることを特徴とする露光用マスク。

【請求項3】請求項1記載の露光用マスクにおいて、上記基板は透光性の材質であり、上記マスクパターンは上記基板の一面に形成され、更に上記基板の他面に、上記基板の他面から所定の間隔をおいて透明薄膜を設けるための壁状の他の保持部材を有し、上記他の保持部材に1個以上の開口部を設けて構成されたことを特徴とする露光用マスク。

【請求項4】請求項1、2又は3記載の露光用マスクにおいて、上記透明薄膜がダイヤモンド膜であることを特徴とする露光用マスク。

【請求項5】請求項1、2、3又は4記載の露光用マスクにおいて、上記開口部の寸法が上記露光用マスクを用いる露光装置の解像限界寸法のマスク上換算寸法以下であることを特徴とする露光用マスク。

【請求項6】請求項1、2、3又は4記載の露光用マスクにおいて、上記開口部に所定の寸法以上の粒子の通過を妨げるフィルタ材を設けたことを特徴とする露光用マスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、露光用マスク、更に詳しくいえば、半導体素子、超伝導体素子、磁性体素子、光集積回路素子等の各種固体素子の製造における微細パターン形成等に用いられる露光用マスクの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、大規模集積回路等の固体素子における微細パタンの形成には縮小投影露光法が広く用いられてきた。上記縮小投影露光法では、透明な基板、例えばガラス基板上にクロムやモリブデンシライド等の不透明な材質でマスクパターンが形成された透過型マスクを用いて、マスクパターンを転写する。上記透過型マスクでは、マスクの透明な領域にごみ等の異物が付着した場合、これがマスクパターンと共にマスクパターンを転写する基板上に投影されてしまうために、転写パタンの欠陥となってしまう。

【0003】従来、上記異物のマスクへの付着を防止するために露光マスク用防塵カバー体をマスク基板上に設けていた。これは、例えば基板上のマスクパターンから1〜125mm程度の間隔で設けられた位置に約0.2μ

m〜6μmの厚さの露光光に対してほぼ透明な薄膜（ベリクル膜）によりマスクパターンをカバーするものである。実際には、上記薄膜はこれを保持する保持部材（スペーサ）により基板に接着され、かつ、マスクパターンを隙間なく完全に覆うものである。上記透明な薄膜の材料としては、例えばニトロセルロース、エチルセルロース等のセルロース誘導体等のポリマー材料などが用いられる。

【0004】上記技術によれば、異物は上記薄膜上にしか付着せず、マスクパターンを投影する際にマスク上に形成されたマスクパターンに焦点を合わせることで、上記薄膜上に付着した異物は焦点はずれとなり、基板上に結像されなくなる。従って、上記異物の像は基板上に転写されなくなる。また、防塵カバー体はマスクパターンが形成されているマスク面だけではなく、これと反対側の面（マスク裏面）にも設ける場合もある。これは、マスクパターン面と同様に、マスク裏面に付着した異物等が基板上に転写されてしまうことを防止するためである。以上の技術については例えば特許公告公報の特公昭54-28716号、特公昭58-196501、特公昭63-22576号等において述べられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、ベリクル膜及びこれを保持する保持部材によりマスクパターン面のマスクパターンを完全に覆うものである。一方、X線露光装置などでは、露光光の減衰等を防止するために光学系を真空容器内に配置することがある。この場合、通常、マスクも真空容器内に設置されることになる。このため、例えば防塵カバー体を設けたマスクを真空容器内に設置して真空引きを行なうと、ベリクル膜で覆った空間と雰囲気とで真空度の差が生じるために、ベリクル膜は容易に破れてしまい本来の防塵カバー体としての機能を有しなくなってしまうという問題があった。従って本発明の主な目的は、真空中や、不活性ガス等の雰囲気中で機械的に安定に機能を果たし、寿命の長い露光用マスクを実現することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の露光用マスクは、ベリクル膜を支持する保持部材（スペーサ）に大気、窒素、ヘリウム等の気体が通過しうる開口部を設けた。さらに好ましい実施形態として、上記開口部に異物等の通過を防止し、かつ上記気体が通過しうるフィルタ材を設けて構成した。また、上記開口部の寸法を上記露光用マスクを用いる露光装置の解像限界寸法のマスク上換算寸法以下とすること、上記フィルタ材は所定の寸法以上の粒子の通過を妨止するものを用いることが望ましい。

【0007】

【作用】上述のように、本発明は、露光光に対して実質的に透明な薄膜（ベリクル膜）と、これを保持する壁状

の保持部材（スペーサ）とよりフォトマスク用防塵カバー体が構成されて、マスクパタンの全域を覆う。更に、防塵カバー体内外が、異物等が侵入すること無く、気体の出入りができるように構成されている。一般に、X線露光装置などでは、露光光の減衰等を防止するために光学系やマスクを真空容器内に配置することがある。また、マスクの性能を維持するためには、真空容器内や、他の物質と化学反応を起こしにくく安定な、窒素ガスあるいはヘリウム等の不活性ガス等の雰囲気中でマスクを保管することが好ましい。このような場合、防塵カバー体を設けたマスクを真空容器内に配置して真空引きを行ったり、雰囲気を窒素ガスやヘリウムガス等に置換する必要がある。特に、真空引きを行なう場合には、真空引きの際にベリクル膜とマスク及び保持部材で覆われた空間と真空容器内とで圧力差が生じるため機械的強度が一番弱い薄膜（ベリクル膜）が破れてしまう。マスク基板に開口部を設けることはマスク精度や加工技術の面から好ましくない。又、上記ベリクル膜に気体が通過しう

る開口部を設けることは、薄膜の機械的強度や薄膜の均一性を保つことを考えると非常に困難である。

【0008】本発明の露光用マスクは、ベリクル膜を保持する保持部材に気体が通過しうる開口部を設けることによって、この開口部を通過してベリクル膜、保持部材及びマスク基板とで覆われた空間と露光マスク使用雰囲気との間の気体の流通を行うようにした。上記薄膜を保持する保持部材はアルミ等の機械的強度の比較的高い材料により構成されている。これによってマスク精度や加工技術の面の問題や、薄膜の機械的強度や薄膜の均一性の問題を生じること無く、種々の露光用マスク使用環境で、機械的に安定に露光用マスクの機能を実行することができる。

【0009】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1は、本発明による露光用マスクの1実施例の構成を示す斜視図である。本実施例は反射型露光用マスクであり、基板（マスク）1は、所定の露光光に対して反射率の高い領域及び反射率の低い領域を有するマスクパタンが形成されている。転写用のマスクパタンが形成されたマスク面4を有する基板1の上に露光光に対してほぼ透明な薄膜（ベリクル膜）2が壁状の保持部材3によってマスク面4から一定の間隔をおいて設けられている。上記壁状の保持部材3に開口部5が設けられている。開口部5にはフィルタ材6が設けられている。気体は開口部5を介してベリクル膜2と保持部材3で構成される防塵カバー体の内外に通過できる。従って、真空引きや真空を破る場合において、ベリクル膜2が破れることを防止できる。

【0010】開口部5を設けることにより、防塵カバー体とマスク面4で覆われた空間に窒素あるいはヘリウム等の気体を充填することも可能になる。すなわち、通常

の露光操作時には真空中に設置されるが、露光装置から取り出して大気圧中でマスクを保管する場合、真空リーク時にたとえばヘリウムガスを開口部から充填して、さらに、大気圧になった後に開口部5に蓋を閉じる。これにより、露光用マスクは大気にさらされている場合よりも安定な状態に保つことができ、マスクの寿命を延ばすことができる。また、開口部を2つ設けて、一つの穴から例えばヘリウムガスを注入し、他の開口部から気体を放出する様にすれば、マスクパタンが直接接する気体をヘリウムガスに置換することも容易になる。さらに、気体をヘリウムガスに置換した後に開口部に蓋をする等して気体が通過できないようにしてやれば、マスクを安定に保つことができ、従ってマスクの寿命を延ばすことができる。

【0011】開口部5にフィルタ材6を設けない場合、開口部5の大きさよりも小さな異物がマスク面に侵入して付着する恐れがある。そこで、開口部の大きさを、この開口部を通過した異物等がマスク面に付着しても転写パタンに欠陥を生じさせないような寸法以下にすることが必要である。例えば、このマスクを用いる露光装置の解像限界寸法のマスク上換算寸法以下の開口部寸法とすれば良い。例えば、縮小比5:1、レンズの開口数0.52のi線縮小投影露光装置を用いて最小寸法0.4 μ mのパタンを転写する場合には、転写パタンに欠陥を生じさせないような異物の大きさは、マスクパタン最小寸法の10%である0.2 μ m程度以下であることが好ましい。

【0012】しかしながら、上述のような微細な寸法の開口部を十分な気体通過量が得られる程度の個数設けることは困難である。そこで、図1の実施例では、異物の大きさよりも比較的大きな開口部を一つ以上設け、この開口部を覆うようにして異物寸法より小さな寸法の開口部を有するフィルタ材6を設けている。これにより、防塵カバー体の製造は容易になる。さらに、長期の使用によりフィルタ材6が汚れてきてもこれを交換することにより容易にマスクの寿命を延ばすことも可能である。

【0013】なお、上述の保持部材3に設ける開口部5の寸法やフィルタ材6の開口部寸法は、マスクパタンの寸法、このマスクを用いる露光装置の性能、マスクを使用したり保管したりする場所の環境等によって最も適したものに設定する。さらに開口部の個数、開口部を設ける位置等についても、装置や取扱い環境、方法等によって適当な条件を用いれば良い。保持部材3の大きさは上記マスクパタン領域を完全に覆い、かつ、マスクパタン転写時に保持部材3がマスクパタンに対して露光光（照明光）の影とならないような寸法であればよい。ベリクル膜とマスクパタンとの間隔を決定する保持部材3の高さは、使用環境において予測される付着物の粒子寸法や投影光学系の露光波長、開口数に基づいて、付着物がパタン転写時に影響を与えないように設定される。但し、部

材3の形状や厚さは、機械的強度が得られ均一に露光光に対してほぼ透明な膜（ベリクル膜）2を保持できるのであれば良く、材質もアルミに限るものではない。

【0014】図2は、本発明による露光用マスクの他の実施例の構成を示す斜視図である。本実施例は透過照明で用いる透過型露光用マスクに好適な構成を示す。図1の実施例と同じ防塵カバー体をマスクボタン面4だけではなく、これと反対側のマスク面に設けている。これは、マスクボタン面と同様にマスク裏面に付着した異物等が基板上に転写されてしまうことを防止するためである。反射照明で用いる反射型露光用マスクの場合は、マスクボタン面側のみに防塵カバー体を設ければよい。なお、同図において、図1の構成部分と同一の機能部については同一の番号を付している（以下の図面についても同様である）。

【0015】図3は、本発明による露光用マスクの更に他の実施例の構成を示す斜視図である。図面は保持部材3の構造を見やすくするため、ベリクル膜2を除いた状態で示している。本実施例は、マスクボタン領域が大きな場合に、ベリクル膜2の薄膜強度を補強したものである。図に示したように上述の保持部材3に加えて補強用薄膜保持部材9を設けている。この場合、補強用薄膜保持部材9を設ける位置、大きさをボタン転写時に転写されないように設定しなければならない。例えば、1個のマスクに2チップ分のマスクボタンが形成されている場合には、二つのチップの境界部分（スクライブ領域）に対応する部分に薄膜保持部材を設ければ良い。

【0016】図4は、本発明による露光用マスクの更に他の実施例の構成を示す斜視図である。この図面も保持部材3の構造を見やすくするため、ベリクル膜2を除いた状態で示している。本実施例は、保持部材3の領域10内に円形の開口部を各辺に10個ずつ（図示せず）設け、さらに領域10を覆うようにフィルタ材を固定した構成である。

【0017】図5及び図6はそれぞれ本発明の露光用マスクの実施例における、開口部5及びその開口部5に設けられるフィルタ材6の第1の構成例を示す図である。保持部材3の高さ方向（マスク基板に垂直）のほぼ中心部に、外側に円形溝5-2に形成し、円形溝5-2の中心部に開口部5-1を形成した。更に、図6に示すように、円形溝5-2にちょうど入る円形溝5-2の深さより薄いフィルタ材6-1を円形溝5-2にはめ込み、さらにゴム製円形リング7によりフィルタ材6-1を固定している。

【0018】図7は本発明の露光用マスクの実施例における、開口部5及びその開口部5に設けられるフィルタ材6の第2の構成例を示す図である。保持部材3の高さ方向のほぼ中心部に、円形穴5が形成され、円形穴5の外側に正方形のフィルタ材6を円形穴5を塞ぐように乗せ、フィルタ材6を覆う長方形の固定部材8を用いてフ

ィルタ材6を保持部材3に保持部材3に固定している。なお、図8の開口部5及びその開口部5に設けられるフィルタ材6の第3の構成例に示すように、フィルタ材6の大きさの溝を保持部材3の開口部5周辺に形成して、フィルタ材6の一部分が嵌まり込む様に構成してもよい。

【0019】図9及び図10はそれぞれ本発明の露光用マスクの実施例における、開口部5及びその開口部5に設けられるフィルタ材6の第4及び第5の構成例を示す図である。これらは図7及び図8のような固定部材8を用いず、フィルタ材6の1部を保持部材3に形成された溝又は開口部5に嵌め込んで固定したものである。

【0020】以下、本発明の具体的実施例について述べる。

具体的実施例1

本実施例は、最小設計寸法0.2 μ mの256メガビットDRAM（ダイナミックランダムアクセスメモリ）級半導体素子の配線パターン製造工程用で用いる5:1X線（露光波長13.8nm）縮小露光装置用の反射型マスクに使用するために構成したものである。本実施例におけるマスク基板1の寸法は実質的に5インチ角であり、マスクボタンはマスク中心を中心に100mm角の領域内に形成した。

【0021】ベリクル膜の保持部材3としてアルミ棒（外側115mm角、内側110mm角、高さ10mm）を使用した。図5及び図6示す構造の開口部5を設けた。保持部材3の一辺の側面のほぼ中心部に内径5mmの円形溝5-2を深さ3mmに形成し、この開口部のほぼ中心部に内径2mmの開口5-2を形成し、開口部5を形成した。内径5mmの円形溝5-2にちょうど入る0.1 μ m以上の寸法の異物の通過を防止する厚さ1.5mmの円形のフィルタ材6を用意し、これを上記円形溝にはめ込み、さらに内径3mmのゴム製円形リング7により固定した。

【0022】次に、シリコン基板上に公知の方法によってダイヤモンド薄膜を所定の膜厚に形成したものを用意し、シリコン基板側を保持部材3に接着、固定した。その後、保持部材3に接着されていない部分のシリコン基板を所定の方法により選択的に除去してダイヤモンド薄膜を露出させて、防塵カバー体を製造した。次にこの防塵カバー体をエポキシ樹脂を用いてマスク基板1のマスクボタンが形成されたマスク面4上に接着、固定した。

【0023】以上のようにして製造した露光用マスクを上記縮小投影露光装置の真空容器内に設置して、所望の真空度になるように真空引きした。ここで、ベリクル膜2が破壊されないように十分な時間をかけて所望の真空度まで真空引きした。所定のボタン露光を行なった後、真空容器の真空を破って上記マスクを取り出した。ここで、大気圧まで十分に時間をかけて真空度をあげるようにした。以上で述べたようにしてマスクを取り扱ったが、防塵カバー体は破損することなく、又、ベリクル膜

2上に若干の異物が付着したが、ボタン転写に影響しなかった。なお、本実施例ではX線（露光波長13.8nm）縮小露光装置用の反射型マスクを例に説明したが、他の様々なマスクあるいはレチクルに対しても上記方法が適用可能である。

【0024】具体的実施例2

本実施例は最小設計寸法0.2μmの256メガビットDRAM（ダイナミックランダムアクセスメモリ）級半導体素子の配線ボタン製造工程用で用いる5:1X線

（露光波長4.6nm）縮小露光装置用の反射型マスクに使用するために構成したものである。本実施例におけるマスク基板1の寸法は実質的に6インチ角であり、マスクボタンはマスク中心を中心に110mm角の領域内に形成した。保持部材3としてアルミ枠（外側120mm角、内側115mm角、高さ20mm）を用いた。

【0025】次に、保持部材3の側面のほぼ中心部に内径5mmの円形開口5を形成した。このような開口部5をそれぞれの辺に1個ずつ合計4個設けた。本実施例において、マスク上に直接付着した場合に大きな問題となるような付着物の最小寸法は0.1μmであった。そこで、本実施例において、0.1μm以上の寸法の異物通過を妨げるような7mm角の角形のフィルタ材6を用い、図7示した様に固定部材8を用いて保持部材3に設けた開口部5を十分に覆うようにして固定した。

【0026】次に、公知の方法でニトロセルロース膜（ペリクル膜として用いる）を作成し、これを保持部材3に接着、固定して防塵カバー体を製造した。この防塵カバー体をエポキシ樹脂を用いて上記反射型マスク上に接着、固定した。以上のようにして製造したマスクを上記縮小投影露光装置の真空容器内に設置して、所望の真空度になるように真空引きした。ここで、上記ペリクル膜が破壊されないように十分な時間をかけて所望の真空度まで真空引きした。所定のボタン露光を行なった後、真空容器の真空を破って上記マスクを取り出した。ここで、大気圧まで十分に時間をかけて所望の真空度まであげるようにした。上述の露光用マスクの使用では、防塵カバー体は破損することなく、また、ペリクル膜2に異物が付着したが、ボタン転写に影響することにはなかった。

【0027】具体的実施例3

本実施例は、最小設計寸法0.3μmの64メガビットDRAM（ダイナミックランダムアクセスメモリ）配線ボタン製造工程用で用いる5:1i線（露光波長365nm）縮小露光装置用の位相シフトマスクに使用するために構成したものである。まず、位相シフトマスクを公知の方法によって製造した。本実施例におけるマスク基板1の寸法は6インチ角であり、マスクボタンはマスク中心を中心に110mm角の領域内に形成した。保持部材3としてアルミ枠（外径120mm角、内径115mm角、高さ10mm）を用意し、この保持部材3の側面

のほぼ中心部に内径5mmの円形の開口部5を形成した。本実施例における開口部5及びフィルタの構成は図9のように構成した。開口部5をそれぞれの辺に合計4個設けた。本実施例において、マスク上に直接付着した場合にボタン転写異常を生じる様な付着物の最小寸法は0.2μmであった。そこで、本実施例において、0.2μm以上の寸法の異物通過を妨げるような直径7mmの角形のエポキシ樹脂のフィルタ材6を使用した。

【0028】次に、公知の方法に所定の厚さのニトロセルロース膜（ペリクル膜として用いる）を作成し、これを上記アルミ枠に接着、固定して所望の防塵カバー体を製造した。この防塵カバー体をエポキシ樹脂を用いて上記位相シフトマスクに接着、固定した。露光用マスクを通常の製造工程で用いたが、ボタン転写異常を生じるような異物がマスク上に付着することではなく、マスクの寿命を著しく延ばすことができた。本実施例において、上記マスクを保管する際にヘリウム雰囲気中で保管した。

【0029】具体的実施例4

本実施例では、保持部材に直径500μmの開口部を各辺に一つずつ計4個設けた防塵カバー体を設けたマスクを製造した。このマスクを所定の製造工程で用いたが、気圧等環境も変化に対してペリクル膜が安定していたため、開口部を設けない防塵カバー体を設けたマスクと比較して、より高精度に所望のボタンを転写することができた。

【0030】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではない。なお、このような構造の防塵カバー体は、マスク面を保護することのみならず、感光性基板を保護するためにも使用できる。これは、露光されるべき感光性基板上に異物等が付着したり、あるいは感光性基板に対する光が遮断されることを防止するものである。また、異物等の付着を防止する為に、他のさまざまな構造体に応用できることは言うまでもない。

【0031】

【発明の効果】以上本発明によれば、異物等の付着によるボタン転写の欠陥を生じることの無いマスクが得られ、また、マスクの寿命を延ばすことができる。さらに、半導体集積回路などの素子製造工程の歩留まりを向上し、生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による露光用マスクの第1の実施例の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明による露光用マスクの第2の実施例の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明による露光用マスクの第3の実施例の構成を示す斜視図である。

【図4】本発明による露光用マスクの第4の実施例の構成を示す斜視図である。

9

【図5】本発明の実施例における、開口部の第1の構成例を示す図である。

【図6】図5の開口部にフィルタ材を固定した構成例を示す図である。

【図7】本発明の実施例における、開口部及びフィルタ材の第2の構成例を示す図である。

【図8】本発明の実施例における、開口部及びフィルタ材の第3の構成例を示す図である。

【図9】本発明の実施例における、開口部及びフィルタ

10

材の第4の構成例を示す図である。

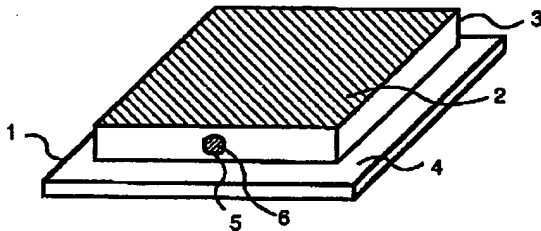
【図10】本発明の実施例における、開口部及びフィルタ材の第5の構成例を示す図である。

【符号の説明】

1：マスク、 6：フィルタ材
2：露光光に対してほぼ透明な膜、 7：固定部材、
3：保持部材、 8：固定部材、4：マスクパタンが形成されたマスク面、9：薄膜保持部材、5：開口部、
10：領域。

【図1】

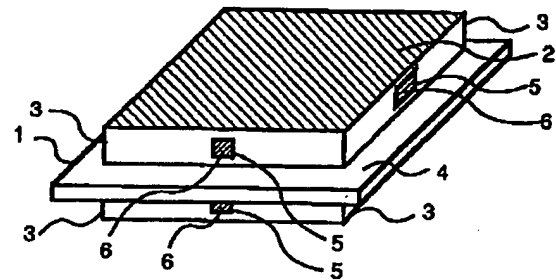
図1



1：マスク
2：露光光に対してほぼ透明な膜（ペリクル膜）
3：保持部材
4：マスクパタンが形成されたマスク面
5：開口部
6：フィルタ材

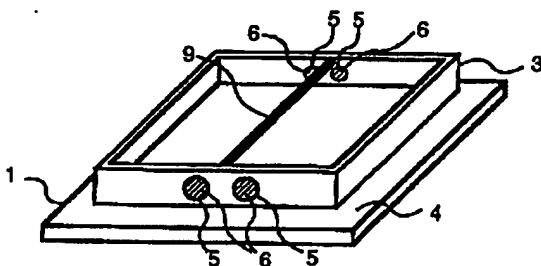
【図2】

図2



【図3】

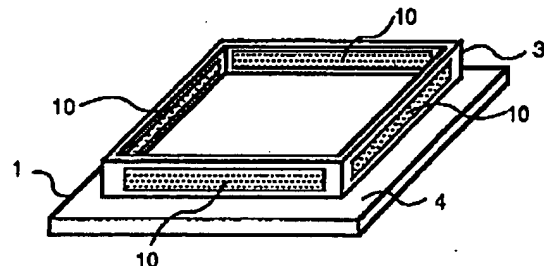
図3



1：基板 3：保持部材 4：マスクパターン面
5：開口部 6：フィルタ材 9：薄膜保持部材

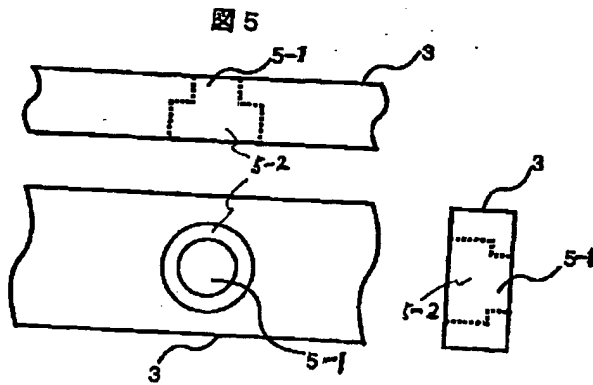
【図4】

図4



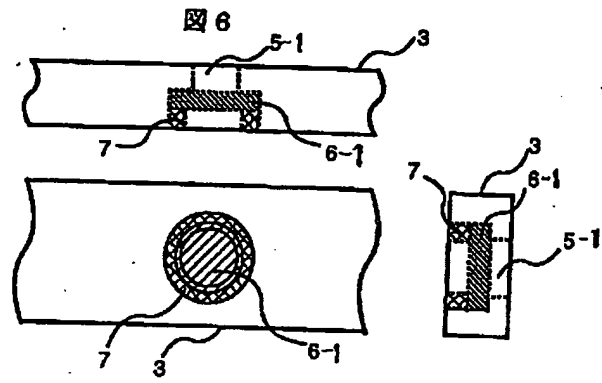
1：基板 3：保持部材 4：マスクパターン面
10：領域

【図5】



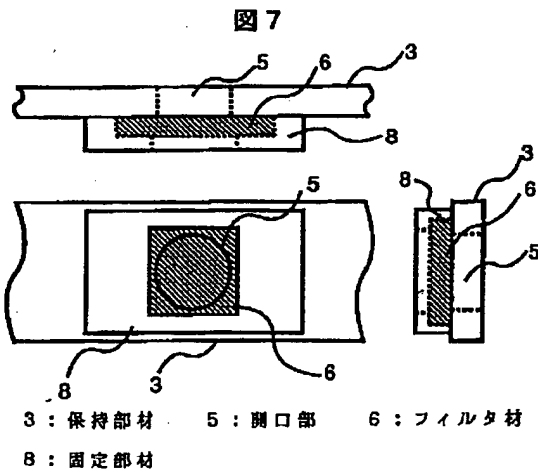
3 : 保持部材 5-1 : 開口部 5-2 : 円形溝

【図6】



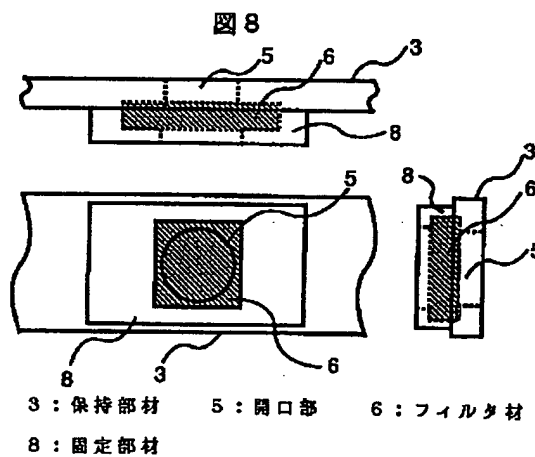
3 : 保持部材 5-1 : 開口部
6-1 : フィルタ材 7 : リング

【図7】



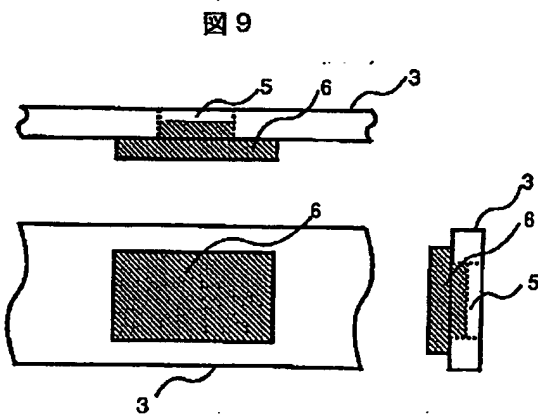
3 : 保持部材 5 : 開口部 6 : フィルタ材
8 : 固定部材

【図8】



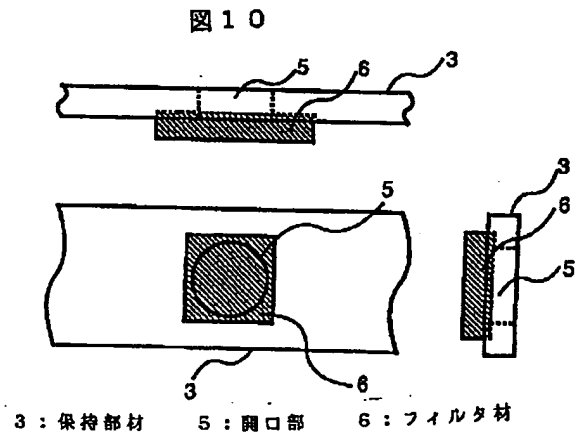
3 : 保持部材 5 : 開口部 6 : フィルタ材
8 : 固定部材

【図9】



3 : 保持部材 5 : 開口部 6 : フィルタ材

【図10】



3 : 保持部材 5 : 開口部 6 : フィルタ材